DIN 19657:2023-12 (D)

Sicherungen von Gewässern, Deichen und Küsten

Inhalt

Seite

Vorwort 7

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe 12

4 Planung 14
4.1 Grundsätze 14
4.2 Grundlagen 15
4.2.1 Allgemeines 15
4.2.2 Geotechnik und Bodenkunde 15
4.2.3 Klima, Hydrologie, Hydraulik 15
4.2.4 Morphologie und Vegetation 16
4.2.5 Fauna 16
4.2.6 Verkehrssicherung 16
4.2.7 Nutzungen 16
4.3 Auswahl von Sicherungsbauweisen 16
4.3.1 Auswahlverfahren 16
4.3.2 Ingenieurbiologie 17
4.4 Kombination von Bauweisen 18
4.5 Baustoffe 19
4.6 Bemessung 19
4.6.1 Bemessungsgrundsätze 19
4.6.2 Klassifizierung und Nachweise 19
4.6.3 Klasse 1 (K1) 20
4.6.4 Klasse 2 (K2) 20
4.6.5 Klasse 3 (K3) 20
4.6.6 Hydraulische Leistungsfähigkeit bei Fließgewässern 20
4.6.7 Weitere grundlegende Nachweise 21
4.7 Unterhaltung 21
4.8 Qualitätssicherung 22

5 Baustoffe 22
5.1 Grundsätze 22
5.2 Steine und Böden 22
5.2.1 Allgemeines 22
5.2.2 Naturgesteine und Böden 22
5.2.3 Künstliche Steine 22
5.2.4 Mörtel und Beton 23
5.3 Bituminöse Stoffe und Asphalt 23
5.4 Stahl 23
5.4.1 Stahlkonstruktionen 23
5.4.2 Draht, Drahtgeflecht, verschweißte Drahtgitter 24
5.5 Kunststoffe 25
5.5.1 Allgemeines 25
5.5.2 Geokunststoffe 25
5.5.3 Kunststoffbauelemente 25
5.5.4 Verbindungsmittel 25

5.6 Geotextilien aus Naturfasern ... 25
5.7 Holz ... 26
5.7.1 Allgemeines ... 26
5.7.2 Sortierklassen, Dauerhaftigkeitsklassifizierung und Resistenzklassen ... 26
5.7.3 Holzarten ... 27
5.7.4 Reisig ... 31
5.7.5 Rohhölzer ... 31
5.7.6 Schnitthölzer ... 31
5.8 Saatgut, lebende Pflanzenteile und Pflanzen ... 33
5.8.1 Allgemeines ... 33
5.8.2 Saatgut/Samen ... 33
5.8.3 Lebende Pflanzenteile ... 34
5.8.4 Pflanzen ... 35
5.8.5 Pflanzenbestände ... 35

6 Sicherungsbauweisen ... 36
6.1 Allgemeines ... 36
6.2 Stein ... 36
6.2.1 Steinschüttung ... 36
6.2.2 Steinsatz ... 37
6.2.3 Setzpack ... 38
6.2.4 Raupflaster ... 39
6.2.5 Reihenpflaster ... 40
6.2.6 Verzahntes Reihenpflaster ... 40
6.2.7 Steinschüttung mit Verguss ... 41
6.2.8 Uferwand als Trockenmauer ... 42
6.2.9 Verblendmauerwerk vor einer Uferwand ... 43
6.3 Steinbauweisen mit Drahtgitter, Draht- oder Kunststoffgeflecht ... 43
6.3.1 Allgemeines ... 43
6.3.2 Steinmatte ... 43
6.3.3 Sinkstück ... 45
6.3.4 Steinwalze ... 46
6.3.5 Gabionenmauer ... 47
6.3.6 Kokosgewebewalze mit Grobkiesfüllung ... 48
6.4 Uferwand aus Beton, Stahl oder Kunststoff ... 49
6.4.1 Uferwand aus Beton und Stahlbeton ... 49
6.4.2 Uferwand aus Stahl ... 49
6.4.3 Uferwand aus Kunststoff ... 49
6.5 Schwerer Formkörper ... 49
6.6 Dynamische Sicherung ... 50
6.6.1 Geschiebezugabe ... 50
6.6.2 Sandvorspülung/-vorschüttung ... 50
6.7 Geotextil aus Pflanzenfasern (temporäre Sicherungen) ... 51
6.7.1 Abdeckung mit Naturfasergewebe ... 51
6.7.2 Kokosfiltermatte ... 51
6.8 Sicherung unter Verwendung von Rundholz, Schnittholz und nicht bewurzelungsfähigem Reisig ... 51
6.8.1 Pflöcke zur vorrübergehenden Fixierung ... 51
6.8.2 Pfähle zur Befestigung und Verankerung ... 52
6.8.3 Pfahlwände ... 52
6.8.4 Pfahlpaketwände ... 53
6.8.5 Stangen- und Bohlenbeschläge ... 54
6.8.6 Flechtwerke ... 55
6.8.7 Wippen (Faschinenwürste) ... 56
6.8.8 Faschinenwalzen ... 56
6.8.9 Buschmatten ... 57
6.8.10 Reisiglage (ältere Bezeichnung Rauwehr) ... 58
6.8.11 Ausbuschung/Sohlenausbuschung ... 58

6.8.12 Holzspundbohlenwände ... 59
6.8.13 Packfaschinat (traditionell und maschinell) und Biogene maschinelle Ufersicherung ... 61
6.8.14 Lahnungen an der Küste ... 63
6.8.15 Lahnungen an Binnengewässern ... 65
6.8.16 Buschzäune im Küstenschutz ... 66
6.8.17 Raubäume ... 66
6.8.18 Holzschwellen ... 67
6.8.19 Kokoswalze ... 68
6.8.20 Holzkrainerwand mit Gehölzansiedlung ... 68
6.8.21 Wurzelstock ... 69
6.9 Sicherung mit lebenden Baustoffen ... 69
6.9.1 Allgemeines ... 69
6.9.2 Landschaftsrasen und Grünland ... 70
6.9.3 Dünenvegetation ... 73
6.9.4 Röhricht- und Feuchthochstaudenflur ... 74
6.9.5 Gehölz ... 76
6.10 Schutz vor Wühltieren ... 82
6.10.1 Allgemeines ... 82
6.10.2 Verfüllung von Bauten ... 82
6.10.3 Wühltierschutzgitter ... 82
6.10.4 Spundwand ... 83
6.10.5 Steinschüttung ... 83
6.11 Häufige Kombinationen ... 83
6.11.1 Allgemeines ... 83
6.11.2 Trockensaat auf Steinschüttungen ... 83
6.11.3 Flechtzaun mit Röhrichthinterpflanzung ... 84
6.11.4 Faschinenreihe mit Gehölzhinterpflanzung ... 84
6.11.5 Lahnung und Röhrichtansiedlung ... 84
6.11.6 Kieswalze mit Kokosgeflecht und Röhrichtballenpflanzung ... 85

7 Unterhaltung ... 85

Anhang A (informativ) Zielvegetation zur Sicherung an Gewässern und Deichen ... 87

Anhang B (normativ) Tabellen zu Bauweisen und Zielvegetation ... 90
B.1 Allgemeines ... 90
B.2 Kombinationen von unbelebten Bauweisen mit verschiedener Zielvegetation ... 92
B.3 Auswahl bodenfestigender Gräser und Kräuter zur Böschungssicherung nach Bauweisen und Standorten in DIN 19657 ... 94
B.4 Auswahl bodenfestigender Röhrichte, Hochstauden, Süß- und Sauergräser für ingenieurbiologische Sicherungsarbeiten an Gewässern, Deichen und Küstendünen in DIN 19657 ... 102
B.5 Auswahl bodenfestigender Süßgräser zur Dünenfestigung und Gräser und Stauden für die Wattsedimentation als ingenieurbiologische Sicherungsarbeiten an Gewässern, Deichen und Küstendünen in DIN 19657 ... 107
B.6 Auswahl von Bäumen und Sträuchern für ingenieurbiologische Arbeiten nach Bauweisen und Standorten in DIN 19657 ... 110

Literaturhinweise ... 116

Bilder

Bild 1 — Anwendungsbereiche DIN 19657 im Gewässerquerschnitt — Tidegewässer und Küstenschutz an Nord- und Ostsee ... 10

Bild 2 — Anwendungsbereiche DIN 19657 im Gewässerquerschnitt — Fließgewässer ohne Tideeinfluss und stehende Gewässer ... 10

Bild 3 — Maße und Querschnitte von Holzspundwänden 33

Bild 4 — Steinschüttung 37

Bild 5 — Steinsatz auf Mineralfilter 37

Bild 6 — Setzpack oder Steinstickung mit Fußsicherung aus Steinsatz oder Pfahlreihe 39

Bild 7 — Raupflaster zur Ufersicherung oberhalb des Mittelwasserstandes (MW) 40

Bild 8 — Trockenmauer als Ufersicherung 42

Bild 9 — Steinmatte in Kombination mit Steckholzbepflanzung 44

Bild 10 — Sinkstück 45

Bild 11 — Steinwalze in Kombination mit einer Röhrichtbepflanzung 46

Bild 12 — Gabionenmauer im Querschnitt 47

Bild 13 — Kokosgewebewalze mit Grobkiesfüllung und Röhrichtballen 48

Bild 14 — Beispiel einer Pfahlwand rückverankert 53

Bild 15 — Stangenbeschlag 55

Bild 16 — Flechtwerk aus Reisig als uferparallele Sicherung oder Strömungslenker verwendbar 55

Bild 17 — Faschinenwalze 57

Bild 18 — Reisiglage oder Rauwehr aus Nadelholz, Draufsicht der Bauphasen auf einer Uferböschung 58

Bild 19 — Ausbuschung 59

Bild 20 — Holzspundwand, rückverankert 61

Bild 21 — Packfaschinat traditionell 61

Bild 22 — Packfaschinat, weitgehend maschinell hergestellt 62

Bild 23 — Biogene maschinelle Ufersicherung 63

Bild 24 — Buschlahnung, hier Querlahnung, im Deichvorland an der Küste (Regelquerschnitt) 64

Bild 25 — Steinlahnung im Deichvorland an Küsten 65

Bild 26 — Buschlahnung an Binnengewässern mit Kolksicherung 66

Bild 27 — Einsatz von Raubäumen als vorübergehende Ufersicherungen 67

Bild 28 — Holzkrainerwand mit Heckenlagen 69

Bild 29 — Steckholzpflanzung in unterschiedlichen Substraten 77

Bild 30 — Buschlage 78

Bild 31 — Weidenspreitlage 80

Bild A.1 — Zielvegetation Röhricht mit Feuchthochstauden, Beispiel Ufersicherung an einem großen Standgewässer ... 87

Bild A.2 — Zielvegetation Kleinsträucher bei erosiven Fließgewässern mit zeitweiser Wasserführung ... 87

Bild A.3 — Zielvegetation Strauchsaum, Beispiel Prallufer ... 88

Bild A.4 — Zielvegetation Gehölzsaum aus Bäumen und Sträuchern, Beispiel am Flussufer ... 89

Tabellen

Tabelle 1 — Einsatzbereiche der Zielvegetation ... 17

Tabelle 2 — Zuordnung von Schadenspotentialen von zu schützenden Objekten ... 19

Tabelle 3 — Klassenzuordnung zu bemessender Bauwerke ... 20

Tabelle 4 — Standzeiten von Naturfasern ... 26

Tabelle 5 — Gebräuchliche Wasserbauhölzer ... 28

Tabelle B.1 — Hinweise zur Abschätzung der Untergrenze der Weichholzzone an verschiedenen Gewässertypen zur Anwendung ingenieurbiologischer Bauweisen ... 90

Tabelle B.2 — Kennzeichnung der Untergrenze der Weichholzzone durch örtlich vorhandene Vegetation ... 90

Tabelle B.3 — Kombinationen von unbelebten Bauweisen mit verschiedener Zielvegetation ... 92

Tabelle B.4 — Zielvegetation: Landschaftsrasen und Grünland ... 94

Tabelle B.5 — Zielvegetation: Röhrichte und Feuchthochstauden ... 103

Tabelle B.6 — Zielvegetation: Dünenvegetation ... 107

Tabelle B.7 — Zielvegetation: Wattvegetation ... 109

Tabelle B.8 — Zielvegetation: Gehölze ... 110